

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Chien-Ping HUANG, et al.
FILED: Herewith
FOR: SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK

CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING

I hereby certify that this correspondence and the documents referred to as attached therein are being deposited with the United States Postal Service on this date **November 21, 2003**, in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee," mailing Label Number **EV 317950590 US** addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

By: Regina M. Edwards
Regina M. Edwards

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPIES

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

(A) Country: Taiwan
Application Number: 092122954
Filing Date: 2003 August 21

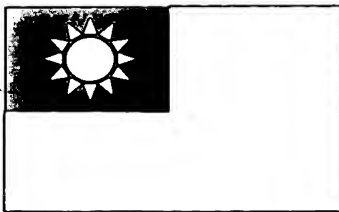
WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 C.F.R. section 1.4(f) (emphasis added).

NOTE: "The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent, if the foreign application is referred to in the oath or declaration, as required by section 1.63." 37 C.F.R. section 1.55(a).

Respectfully submitted,

Date: November 21, 2003
Customer No. 21874

Peter F. Corless
Peter F. Corless
Reg. No. 33,860
Intellectual Property Practice Group of
EDWARDS & ANGELL, LLP
P. O. Box 9169
Boston, MA 02209



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 21 日
Application Date

申請案號：092122954
Application No.

申請人：矽品精密工業股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 23 日
Issue Date

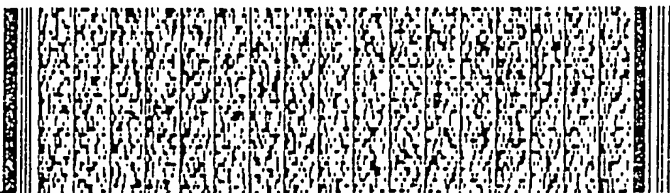
發文字號：09221075680
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|----------------------|--|
| 一、 發明名稱 | 中文 | 具散熱片之半導體封裝件 |
| | 英文 | SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK |
| 二、 發明人 (共3人) | 姓名 (中文) | 1. 黃建屏 2. 蕭承旭 |
| | 姓名 (英文) | 1. Chien Ping HUANG 2. Cheng-Hsu HSIAO |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中文) | 1. 新竹縣竹東鎮康莊街26巷8號 2. 南投市建國路226號 |
| | 住居所 (英文) | 1. No. 8, Lane 26, Kang Chuang Sreet, Chutung Town, Hsinchu County, Taiwan, R.O.C. 2. No. 226, Chien-Kuo Rd., Nan-tou, Taiwan, R.O.C. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或姓名 (中文) | 1. 矽品精密工業股份有限公司 |
| | 名稱或姓名 (英文) | 1. SILICONWARE PRECISION INDUSTRIES CO., LTD. |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 TW |
| | 住居所 (營業所) (中文) | 1. 台中縣潭子鄉大豐路三段123號 (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英文) | 1. No. 123, Sec. 3, Da Fong Road, Tantz, Taichung, Taiwan, R.O.C. |
| | 代表人 (中文) | 1. 林文伯 |
| | 代表人 (英文) | 1. Wen-Po LIN |



| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、 發明名稱 | 中 文 | |
| | 英 文 | |
| 二、 發明人 (共3人) | 姓 名 (中文) | 3. 邱世冠 |
| | 姓 名 (英文) | 3. Shih-Kuang CHIU |
| | 國 籍 (中英文) | 3. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中 文) | 3. 台中市南區工學北路71巷6號18樓之5 |
| | 住居所 (英 文) | 3. 18F, -5, No. 6, Lane 71, Gongsyue N. Rd., South District, Taichung City, Taiwan, R.O.C. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓 名 (中文) | |
| | 名稱或 姓 名 (英文) | |
| | 國 籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中 文) | |
| | 住居所 (營業所) (英 文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：具有一第一表面與一相對之第二表面的基板；至少一接置於該基板第一表面上且電性連接至該基板的晶片；多數植接於該基板之第二表面上的錫球；具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部的散熱片，其係藉該支撐部之支撐表面而接置於該基板之第一表面上，且該支撐表面上係形成有至少一凹部，並令該凹部之表面上形成有至少一突起單元；以及敷設於該支撐部與該基板間的膠黏材料，從而藉該充填入凹部並包覆該突起單元之周圍的膠黏材料，以在無須增加製造成本的情況下大幅提昇該散熱片與基板間之黏著力。

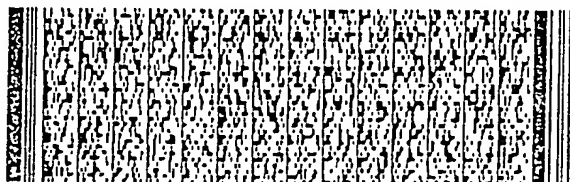
本案代表圖：第 1A 圖

1 半導體封裝件

10 基板

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

A semiconductor package with a heat sink is proposed, in which at least a chip and the heat sink covering the chip are mounted on a substrate. The heat sink is composed of a planar portion and a supporting portion extending from the periphery of the planar portion, and at least a recessed section is formed on a surface of the support portion attached to the substrate. In addition, at

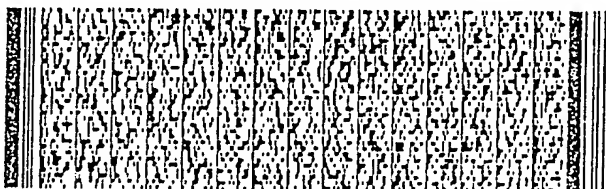


四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

- 10a 基板第一表面
- 10b 基板第二表面
- 11 凸塊
- 12 晶片
- 13 底部填料絕緣材料
- 14 散熱片
- 14a 平坦部
- 14b 支撐部
- 15 膠黏材料
- 16 鐳球
- 17 凹槽
- 18 突起單元
- 19 導熱膠

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

least a protrusion unit is disposed on a surface of the recessed section, thereby fixing the heat sink on the substrate through an adhesive material which is applied between the recessed section and the substrate and filled around the protrusion unit. Thus, the disposition of the protrusion unit can provide the adhesive material filled therearound with an anchor function to mount the



四、中文發明摘要 (發明名稱：具散熱片之半導體封裝件)

六、英文發明摘要 (發明名稱：SEMICONDUCTOR PACKAGE WITH HEAT SINK)

heat sink stably on the substrate for reducing the cost.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



五、發明說明 (1)

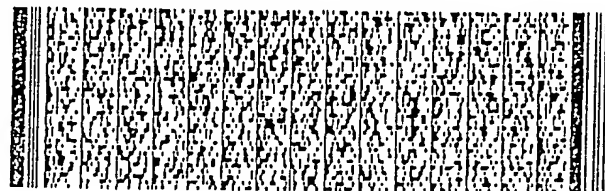
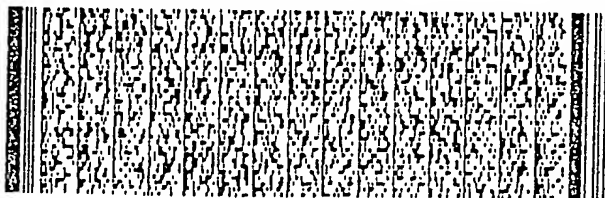
【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具散熱片之半導體封裝件，尤指一種可穩固黏接散熱片以避免其脫落的具散熱片之半導體封裝件。

【先前技術】

覆晶式球柵陣列 (Flip-Chip Ball Grid Array, FCBGA) 半導體封裝件係為一種同時具有覆晶與球柵陣列之封裝結構，以使至少一晶片的作用表面 (Active Surface) 可藉由多數凸塊 (Solder Bumps) 而電性連接至基板 (Substrate) 之一表面上，並於該基板之另一表面上植設多數作為輸入/輸出 (I/O) 端之錫球 (Solder Ball)；此一封裝結構可大幅縮減體積，同時亦減去習知錫線 (Wire) 之設計，而可降低阻抗提昇電性，以避免訊號於傳輸過程中衰退，因此確已成為下一世代晶片與電子元件的主流封裝技術。

由於該覆晶式球柵陣列封裝的優越特性，使其多係運用於高積集度 (Integration) 之多晶片封裝件中，以符該型電子元件之體積與運算需求，惟此類電子元件亦由於其高頻率運算特性，使其於運作過程所產生之熱能亦將較一般封裝件為高，因此，其散熱效果是否良好即成為該類封裝技術影響品質良率的重要關鍵；對習知之覆晶式球柵陣列封裝件而言，係直接將用以進行散熱之散熱片 (Heat Sink) 黏覆於該晶片的非作用表面 (Non-active Surface) 上，而不需透過導熱性較差的封裝膠體 (Encapsulant) 來

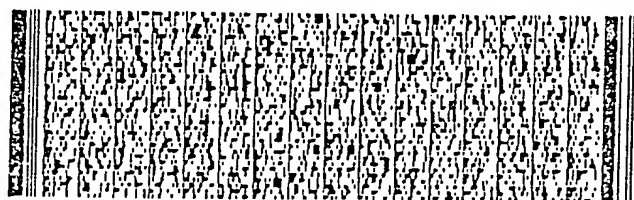
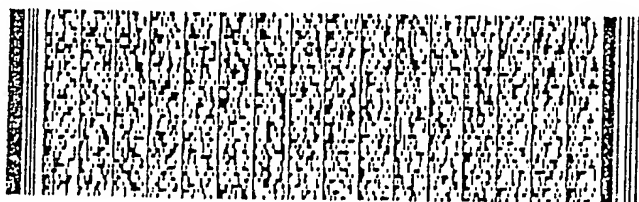


五、發明說明 (2)

傳遞熱量，從而形成一晶片-膠黏劑-散熱片-外界的直接散熱路徑，達至一遠較其他封裝件為佳的散熱功效。

對於此類封裝結構，習知上係直接以例如膠黏劑 (Adhesive) 或鐸料 (Solder) 等膠黏材料而將散熱片黏接於基板上，並使該散熱片之面積大於晶片之面積，以收較佳的散熱效能，例如美國專利第 5,311,402 號案、第 5,396,403 號案、第 5,931,222 號案、第 5,637,920 號案、第 5,650,918 號案或第 6,011,304 號案所揭示者；惟此一黏置方法中該散熱片與基板間的實際黏接面積並不大，形成其黏接穩固性上的一大限制，尤其當該基板上復接置有其他被動元件 (Passive Component) 以提昇其電性效能時，更將進一步縮減該基板與散熱片之黏接面積，進而使該散熱片極易於後續衝擊試驗 (Shock Test) 或其他外力震動時，承受一剪力而自該基板上脫落，造成產品不良。

為解決此一問題，美國專利第 6,093,961 號案復揭示一種封裝件結構，以藉機械方式加強該散熱片的接合穩固性，其係如第 11 圖所示，於一散熱片 50 之邊緣設計具有彈性之勾狀支腳 51，而以卡接之方式將該散熱片 50 卡合於該晶片 52 上，以提昇該散熱片 50 之接合穩固性，然而，此種設計方式只考慮到散熱片 50 之牢固，卻造成封裝件更大之破壞，此係由於該散熱片 50 與該晶片 52 之熱膨脹係數 (Coefficient of Thermal Expansion, CTE) 相距甚大，故該散熱片 50 之接觸表面 53 與其勾狀支腳 51 將極易於後續高溫製程或可靠度測試中，因其與該晶片 52 之熱變形差異



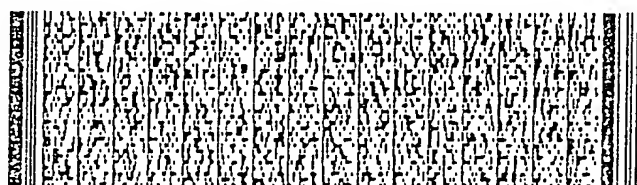
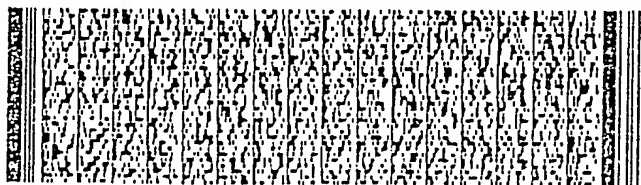
五、發明說明 (3)

量而壓擠該晶片 52，進而導致該晶片 52 的破裂 (Crack)。

綜上所述，如何在降低該散熱片與晶片之接觸面積的情況下強化該散熱片之黏著力，顯然為一重要的研發方向，因此，習知上復提出數種以外加固定件定位散熱片的連接方法，例如第 12 圖所示之美國專利第 5,396,403 號案，即係分別於散熱片 60 與基板 61 之對應接設位置上開設定位孔 62、63，而以螺栓 64 嵌設其中，以避免該散熱片 60 之脫落可能，或如美國專利第 5,926,371 號案，亦揭示有近似之連接方法；而除了前述之螺接方式外，習知上亦發展出以卡合件定位該散熱片之結構，例如美國專利第 6,441,485 號案，即係以第 13 圖所示設置於散熱片 70 邊緣的勾狀結構 71，以令其嵌設於基板 72 上之孔洞 73 而定位該散熱片 70。

然而，對前述各種以外加固定件定位散熱片的習知結構而言，其共同點即在於必須在基板上預留面積以開設孔洞，此一設計非但將減少該基板上可利用之線路佈局面積，同時亦將增加基板製造成本，且若該孔洞於製程中受外界濕氣或污染物侵入，亦將造成該封裝件不可預期的良率問題。

因此，相關改良發展至今，逐漸朝向改變散熱片設計以強化其黏著的研發方向，以避免在固定散熱片的同時損及晶片與基板的原有功能，第 14 圖即係其中一種設計之封裝件剖視圖，其設計特徵乃係在散熱片 80 與基板 81 接觸之表面上開設一道凹槽 82，以藉膠黏材料 83 於該凹槽 82 中之



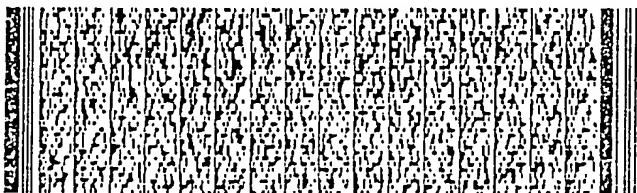
五、發明說明 (4)

填充，增加該散熱片 80 與膠黏材料 83 之接觸面積，進而提昇該散熱片 80 之固著性；然而，實務上很快便發現，此類設計所提供的散熱片黏著性僅略高於直接將習知散熱片黏覆於基板上之方式，實難以應付後續沖擊試驗與運送過程之震動環境，而仍然無法解決散熱片脫落的問題，亦不符合使用者所需。

近期的發展則係針對第 14 圖之設計作一改良，而如第 15 圖般將該散熱片上之凹槽改變為一鳩尾槽式凹槽結構 91，令其開口端之口徑略小於其內壁口徑，以加強該散熱片 90 之附著，此一新式設計確有提昇散熱片 90 黏著之功效，但仍不符實務上之量產需求，此原因在於，在現有機械製造之治具中，欲形成一口徑具有連續變化的漸縮或漸增凹槽本為一製造上的難題，更何況是如半導體封裝般的微小尺寸技術領域，因此，第 15 圖所示之鳩尾槽結構 91 雖具有理論上之功效，惟其製程卻極為困難，精度亦難以控制，實難達至量產規模與其成本需求。

是故，藉由前述習知技術之沿革過程，可發現若針對強化散熱片黏著之課題進行改良，常常在解決現有問題之餘又衍生其他製程限制，或者雖能克服所有難題，卻耗巨極高的製程成本，難以進行商業實施，而始終無一可符合產業需求的解決方式。

因此，綜上所述，如何開發出一種具散熱片之半導體封裝件，以令其散熱片不致脫落，同時復可兼顧製程簡單與成本低廉之需求，亦不致降低晶片與基板之良率，確為



五、發明說明 (5)

此相關研發領域所需迫切面對之課題。

【發明內容】

因此，本發明之一目的即在於提供一種可穩固黏接散熱片以避免其脫落的具散熱片之半導體封裝件。

本發明之復一目的在於提供一種製程簡單且具有散熱片鎖固功能的具散熱片之半導體封裝件。

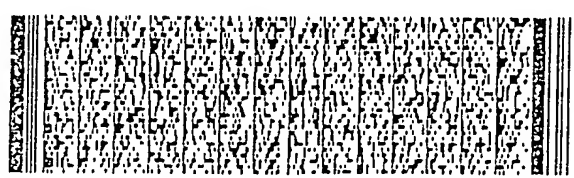
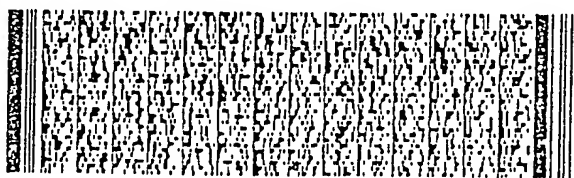
本發明之另一目的在於提供一種低成本的具散熱片之半導體封裝件。

本發明之再一目的在於提供一種不致影響基板上之線路佈局而可穩固黏接散熱片的具散熱片之半導體封裝件。

本發明之又一目的在於提供一種不致造成晶片破裂的具散熱片之半導體封裝件。

為達前述及其他目的，本發明所提供之具散熱片之半導體封裝件，係包括：具有一第一表面與一相對之第二表面的基板；至少一晶片，係接置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；一散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部，以藉該支撐部接置於該基板之第一表面上，並將該晶片包覆於該平坦部、支撐部與基板所圍置而成之空間中，其中，該支撐部與該基板接觸之表面上係形成有凹槽，且該凹槽之表面上係形成有至少一突起單元；一膠黏材料，係敷設於該散熱片之支撐部與該基板之第一表面間，以充填入該凹槽中並包覆該突起單元之周圍；以及多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。

此外，本發明之具散熱片之半導體封裝件，另可包

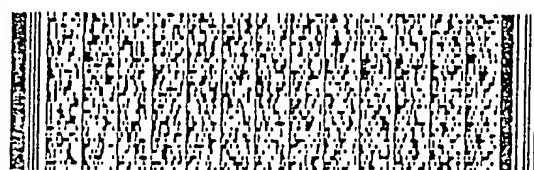
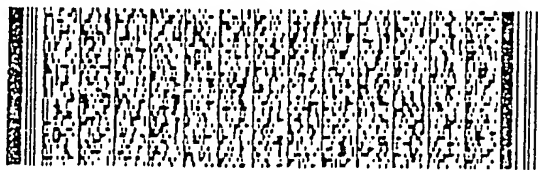


五、發明說明 (6)

括：具有一第一表面與一相對之第二表面的基板；至少一晶片，係接置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；一散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部，以藉該支撐部接置於該基板之第一表面上，並將該晶片包覆於該平坦部、支撐部與基板所圍置而成之空間中，其中，該支撐部與該基板接觸之表面上係形成有多數個開口，且該開口之表面上係形成有至少一突起單元；一膠黏材料，係敷設於該散熱片之支撐部與該基板之第一表面間，以充填入該多數開口中並包覆該突起單元之周圍；以及多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。

再者，本發明之具散熱片之半導體封裝件，亦可包括：具有一第一表面與一相對之第二表面的基板；至少一晶片，係接置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；一散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部，以藉該支撐部接置於該基板之第一表面上，並將該晶片包覆於該平坦部、支撐部與基板所圍置而成之空間中，其中，該支撐部未與該基板接觸之表面上係形成有至少一突起單元；一膠黏材料，係敷設於該散熱片之支撐部與該基板之第一表面間，以包覆於該突起單元之周圍；以及多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。

前述之突起單元係可為單一毛刺(Burr)、雙勾毛刺、或一整排式毛刺，且其係形成於該凹槽或開口的兩相對內壁表面上，或係形成於該支撐部的內壁表面上，並令其突起方向朝向該基板之第一表面，而該突起單元係可以一尖



五、發明說明 (7)

角沖壓頭 (Punch) 沖製 (Stamp) 成形，亦可以一水平沖壓頭刮製成形，端視設計者之需求。

此外，該凹槽或開口亦係以一沖壓頭沖製而成，其截面形狀係視該沖壓頭之種類而定，可為方形、V字型、半圓形或其他形狀。

因此，藉由前述之突起單元設計，即可利用該膠黏材料而將該散熱片黏置於該基板之第一表面上，並施壓而使該膠黏材料填充入該凹槽或開口中包覆於該突起單元周圍，或直接包覆於該支撐部表面之突起單元周圍，進而藉由該突起單元與該膠黏材料之接觸，提供一鎖固該散熱片的力量，使該散熱片不致於受震時即輕易脫落，同時復可發揮製程簡易與成本低廉之功效。

【實施方式】

以下係藉由特定的具體實例說明本發明之實施方式，熟悉此技藝之人士可由本說明書所揭示之內容輕易地瞭解本發明之其他優點與功效。本發明亦可藉由其他不同的具體實例加以施行或應用，本說明書中的各項細節亦可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明之精神下進行各種修飾與變更。

第1A圖係為本發明之具有散熱片半導體封裝件的較佳實施例剖視圖，其係為一覆晶式球柵陣列封裝件1 (FCBGA)，包括一作為晶片承載件 (Chip Carrier) 之基板10，以凸塊11電性連接至基板10且接置於該基板10之第一表面10a上的晶片12，填充於該凸塊11周圍的底部填料

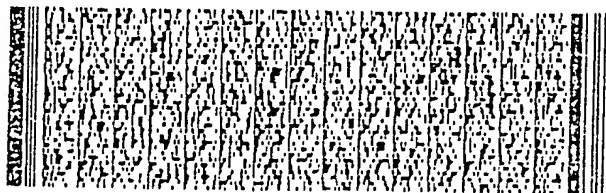


五、發明說明 (8)

(Underfill)絕緣材料 13，接置於該基板 10 之第一表面 10a 上的方形散熱片 14，敷設於該散熱片 14 與該基板第一表面 10a 間的膠黏材料 15，以及植接於該基板 10 之第二表面 10b 且與該多數凸塊 11 電性連接的多數錫球 16；其中，該方形散熱片 14 係具有一方形平坦部 14a 與自該平坦部 14a 周圍向該基板 10 方向延伸的支撐部 14b，以藉該支撐部 14b 黏接於該基板 10 之第一表面 10a 上，同時，該環狀支撐部 14b 上係開設有一封閉式凹槽 17，且該凹槽 17 內之兩相對內壁表面上係分別形成有複數個間隔排列的突起單元 18，並令該突起單元 18 之突起方向朝向該基板 10 之方向。

該散熱片 14 係選用一鍍有鎳的銅材料 (Ni-Plated-Cu)，且其平坦部 14a 係具有約 20 至 40 密爾 (mil) 之厚度；同時，該鍍鎳銅材料之熱膨脹係數亦與習用之基板材料 (例如環氧樹脂、聚亞醯胺、BT 樹脂或 FR4 樹脂等) 相近，故亦可令該散熱片 14 之支撐部 14b 與基板 10 間因溫度變化而產生翹曲或脫層之可能性降至最低，其中，該支撐部 14b 之高度約可設計成 10 至 40 密爾 (mil)，其數值可視晶片之厚度或配置層數而定；此外，該散熱片 14 之平坦部 14a 係藉由圖示之導熱膠 19 而黏接於該晶片 12 之表面上，以藉該導熱膠 19 而將該晶片 12 產生之熱量傳導至該散熱片 14 之平坦部 14a 並散逸至外界。

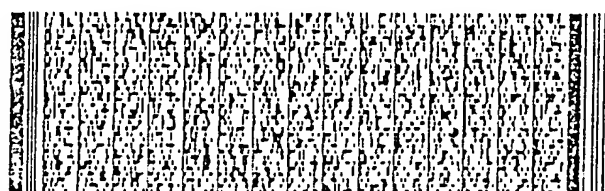
第 1B 圖所示即為前述散熱片之底視圖，本實施例之散熱片係為一方形散熱片 14，可由圖式觀得該環狀支撐部 14b 上所開設之封閉式凹槽 17，該封閉式凹槽 17 係環繞成



五、發明說明 (9)

方形，且該凹槽 17 內之兩相對內壁表面上係分別形成有複數個間隔排列的突起單元 18，以藉該突起單元 18 加強該膠黏材料 15 對該散熱片 14 的黏著力；其中，該凹槽 17 係如第 2A 圖所示，藉由一習知方形沖壓頭 21 (Punch) 沖製 (Stamp) 而成，以令其截面形狀為一方形，並分別具有兩平行相對的第一表面 17a 與第二表面 17b，而該複數個突起單元 18 則係如第 2B 圖所示，以一三角狀的尖角沖壓頭 22 沖製形成，而令該凹槽 17 之第一、第二表面 17a、17b 上分別依預定形成複數個間隔相對的單一突起毛刺 (Burr)，並使該毛刺 18 的突起方向朝向該基板 10 之方向，因此，藉由此一快速沖壓方法，即可簡易且低成本地製出所需的散熱片凹槽 17 與突起單元 18。

第 3 圖係為該散熱片黏著於該基板後的支撐部放大示意圖，其中該膠黏材料 15 係先敷設於該基板 10 第一表面 10a 與該散熱片 14 支撐部 14b 接觸之區域；並於受壓後遭擠壓填入該支撐部 14b 的凹槽 17 中，而於充填一定量後包覆該突起單元 18 之周圍，復經由烘烤 (Baking) 步驟後固化以藉該突起單元 18 而具有鎖固 (Locking) 之功效，同時，藉由該凹槽 17 之第一、第二表面 17a、17b 上之突起單元 18 (如第 1B 圖所示) 的間隔排列方式，亦可令該膠黏材料 15 對該散熱片 14 之鎖固力的分布更形均勻，以強化其黏著強度，而可避免該散熱片 14 於受震後脫落；一般而言，當該膠黏材料 15 之充填量愈多，其對該散熱片 14 的黏著性亦將愈佳，本發明之設計中則至少需令該膠黏材料 15 於該凹槽



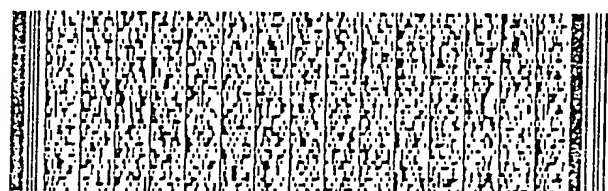
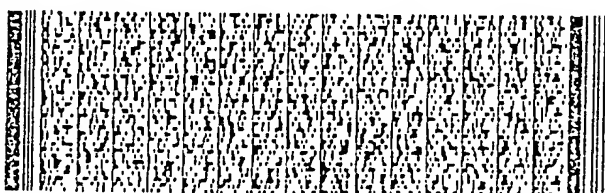
五、發明說明 (10)

17內之充填高度高於第3圖所示之h-h線，使其充分包覆於該多數個突起單元18之周圍，方可收其鎖固散熱片14之功效。

因此，藉由本發明之散熱片14上的凹槽17與突起單元18設計，即可在不改變基板10佈局設計的情況下，提昇該散熱片14的黏著力，以避免其受震而脫落，同時，由於本發明之散熱片14並非藉由與該晶片12間之接觸關係而定位，故亦不致於後續高溫製程中壓迫晶片12而導致晶片12破裂；此外，由於該凹槽17與突起單元18之設計均如前述般係以一簡易的沖壓製程成形，故僅需搭配適當的沖壓頭即可低成本地大量量產，不致如習知之鳩尾槽或其他凹槽開設方式般，耗巨大量製程成本，確可一併解決所有習知上之難題。

本發明之凹槽17與突起單元18設計並非僅如前述之較佳實施例所述，單以各突起單元18間之位置排列關係而言，即非僅限於第1B圖所示之間隔相對排列方式，例如第4圖之散熱片底視圖，即為其排列方式的另一實施例，其係設計使該突起單元形成兩相對的整排式毛刺28，而分別突起於該方形凹槽17之第一、第二表面17a、17b上，以令該膠黏材料15充填於該整排式毛刺28之周圍，發揮均勻鎖固該散熱片14的功能。

此外，若以該突起單元的成形方式而言，亦非僅限於前述以三角形沖壓頭22進行沖製，且該突起單元之突起方向亦非僅限於朝向該基板10之方向，例如第5A、5B圖所示



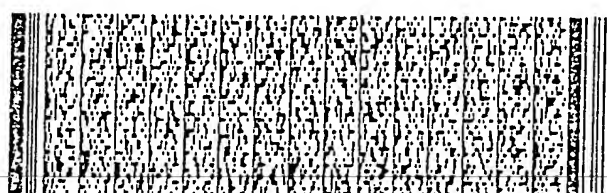
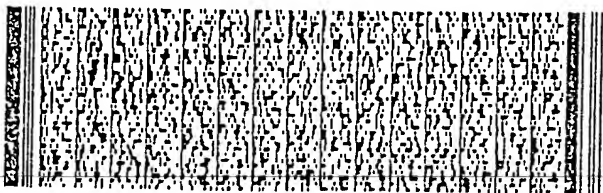
五、發明說明 (11)

之凹槽 17 表面，即係藉由一水平沖壓頭 21，而以刮製方式削除該凹槽 17 之第一表面 17a 上的一層材料，以製成第 5B 圖所示之凸緣毛刺 38，亦同樣可於該膠黏材料 15 包覆於其周圍後，發揮鎖固散熱片 14 的功能。

再者，該突起單元之形式亦非僅限於單一毛刺，亦可以多段沖壓之方式，製出具有多段突起之毛刺，例如第 6A、6B、6C 圖所示之凹槽 17 表面，其係先以一三角形尖角沖壓頭 22 沖製出一第一毛刺 48a，再重複前述動作製出一第二毛刺 48b，而成為第 6C 圖所示具有該第一毛刺 48a 與第二毛刺 48b 的雙勾狀毛刺 48，此一實施例雖具有較高的製程成本，惟其鎖固作用顯然亦較前述實施例為佳，且亦將使該膠黏材料 15 與該凹槽 17 表面有較多的接觸面積，端視使用者之成本與黏著性需求而定。

同時，前述各實施例均係以方形截面之凹槽 17 為例，事實上，凹槽之截面形狀亦非本發明之限制，例如第 7A、7B 圖，即係以一尖角沖壓頭 23 取代前述的水平沖壓頭 21，而可沖製出一 V 字型凹槽 27，亦同樣可如第 7B 圖般於其兩表面上分別形成突起單元 18；至於第 8A、8B 圖，則顯示以圓形沖壓頭 24 沖製而成的半圓形凹槽 37，亦同樣可發揮本發明之功效。

除此之外，為達至該散熱片 14 之穩固黏著，其關鍵係在於該突起單元 18、28、38、48 與膠黏材料 15 之包覆設計，而非該凹槽 17、27、37 之形式，因此，亦可考慮將本發明之凹槽替換成其他設計，例如第 9A、9B 圖所示之實施

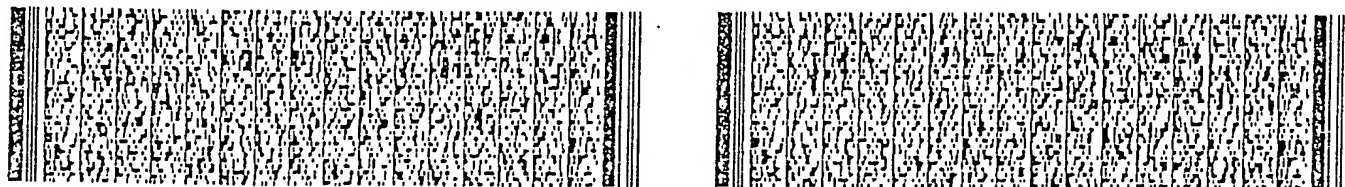


五、發明說明 (12)

例，即係將該凹槽 17 替換成圖示之方形開口 40，該八個方形開口 40 係如第 9B 圖之散熱片 14 底視圖般，分別開設於該散熱片支撐部 14b 的角緣或邊緣上，且其開口 40 內壁表面上亦分別形成有突起單元 18，以於該膠黏材料 15 分別充填入每一方形開口 40 後，均勻包覆於該多數個突起單元 18 之周圍，並於烘烤固化後發揮鎖固該散熱片 14 之功能。

前述之開口 40 的數量與開設位置並無一定限制，惟其位置以具有一定之對稱性為佳，以令該膠黏材料 15 對該散熱片 14 之鎖固力分布均勻，而有較好的黏著效果；同時，形成於該開口 40 表面上的突起單元 18 亦如前述各實施例般，具有各種位置排列關係、成形方式與突起形式，端視設計者之需求而定，而該開口 40 之截面亦非僅限於方形，亦可如前述般藉由不同之沖壓頭而製成 V 字型或圓形等其他形狀之開口。

再者，如前所述，達至該散熱片 14 之穩固黏著的關鍵係在於該突起單元 18、28、38、48 與膠黏材料 15 之包覆設計，因此，亦可考慮完全減省前述凹槽 17、27、37 或開口 40 之設計，而如第 10 圖所示，直接於該散熱片 14 支撐部 14b 之內壁表面 140b 上形成多數個突起單元 18，亦即令該突起單元 18 位列於該散熱片 14 用以包覆晶片 12 的容設空間 141 中，亦同樣可收相同的強化黏著效果，同時亦可降低開設該凹槽 17、27、37 或開口 40 之製造成本，更符量產需求，惟在此一實施例中，亦至少需令該膠黏材料 15 於該容設空間 141 內之充填高度高於圖示之 h-h 線，使其充分包覆

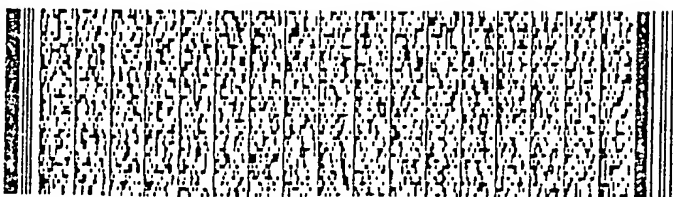


五、發明說明 (13)

於該多數個突起單元 18 之周圍，以發揮其鎖固功能；第 10 圖中僅係以前述第一實施例中的單一毛刺 18 為突起單元之例示說明，惟該突起單元亦同樣可為整排式毛刺 28、凸緣毛刺 38 或雙勾狀毛刺 48 等各種實施方式。

綜上所述，本發明之具散熱片之半導體封裝件，確具有穩固黏著散熱片之功效，同時，其結構設計亦不致造成晶片與基板之破壞，進而可發揮其製程簡單與成本低廉之優點，達至量產需求。

上述實例僅為例示性說明本發明之原理及其功效，而非用於限制本發明。任何熟習此項技藝之人士均可在不違背本發明之精神及範疇下，對上述實施例進行修飾與變化。因此，本發明之權利保護範圍，應如後述之申請專利範圍所列。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

第 1A圖係本發明之具散熱片半導體封裝件的較佳實施例剖視圖；

第 1B圖係第 1圖所示之散熱片之底視圖；

第 2A圖係第 1圖所示之凹槽的成形示意圖；

第 2B圖係第 1圖所示之突起單元的成形示意圖；

第 3圖係第 1圖所示之散熱片支撐部與基板之黏著示意圖；

第 4圖係本發明之突起單元的第二實施例示意圖，圖式係為該散熱片之底視圖；

第 5A及 5B圖係本發明之突起單元的第三實施例示意圖；

第 6A至 6C圖係本發明之突起單元的第四實施例示意圖；

第 7A及 7B圖係本發明之凹槽的其他實施例示意圖；

第 8A及 8B圖係本發明之凹槽的其他實施例示意圖；

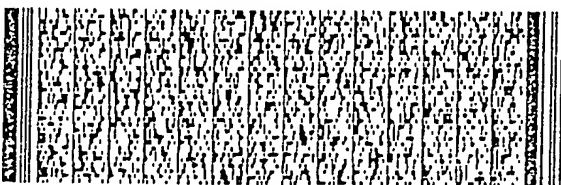
第 9A圖係本發明之具散熱片半導體封裝件的另一實施例剖視圖；

第 9B圖係第 9A圖所示之散熱片之底視圖；

第 10圖係本發明之具散熱片半導體封裝件的再一實施例剖視圖；

第 11圖係美國專利第 6,093,961號案所揭示之封裝件剖視圖；

第 12圖係美國專利第 5,396,403號案所揭示之封裝件



圖式簡單說明

剖視圖；

第 13 圖係美國專利第 6,441,485 號案所揭示之封裝件

剖視圖；

第 14 圖係習知於散熱片上開設凹槽之封裝件剖視圖；

以及

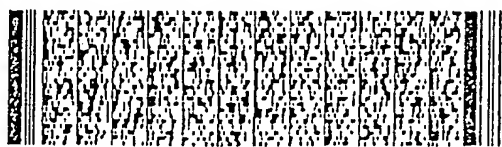
第 15 圖係習知於散熱片上開設鳩尾槽式凹槽結構之封裝件剖視圖。

| | | | |
|------|----------|-----|--------|
| 1 | 半導體封裝件 | 10 | 基板 |
| 10a | 基板第一表面 | 10b | 基板第二表面 |
| 11 | 凸塊 | 12 | 晶片 |
| 13 | 底部填料絕緣材料 | 14 | 散熱片 |
| 14a | 平坦部 | 14b | 支撐部 |
| 140b | 內壁表面 | 141 | 容設空間 |
| 15 | 膠黏材料 | 16 | 錫球 |
| 17 | 凹槽 | 17a | 凹槽第一表面 |
| 17b | 凹槽第二表面 | 18 | 突起單元 |
| 19 | 導熱膠 | 21 | 方形沖壓頭 |
| 22 | 尖角沖壓頭 | 23 | 尖角沖壓頭 |
| 24 | 圓形沖壓頭 | 27 | V字型凹槽 |
| 28 | 整排式毛刺 | 37 | 半圓形凹槽 |
| 38 | 凸緣毛刺 | 40 | 開口 |
| 48 | 雙勾狀毛刺 | 48a | 第一毛刺 |
| 48b | 第二毛刺 | 50 | 散熱片 |



圖式簡單說明

| | | | |
|----|---------|----|----------|
| 51 | 勾狀支腳 | 52 | 晶片 |
| 53 | 散熱片接觸表面 | 60 | 散熱片 |
| 61 | 基板 | 62 | 散熱片定位孔 |
| 63 | 基板定位孔 | 64 | 螺栓 |
| 70 | 散熱片 | 71 | 勾狀結構 |
| 72 | 基板 | 73 | 孔洞 |
| 80 | 散熱片 | 81 | 基板 |
| 82 | 凹槽 | 83 | 膠黏材料 |
| 90 | 散熱片 | 91 | 鳩尾槽式凹槽結構 |



六、申請專利範圍

1. 一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：

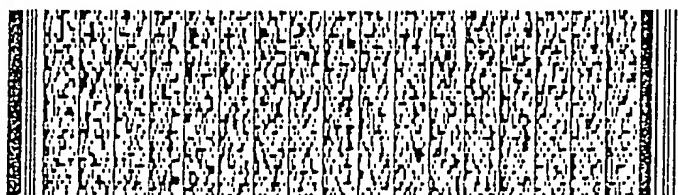
基板，係具有一第一表面與一相對之第二表面；
至少一晶片，係接置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；

散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部，以藉該支撐部接置於該基板之第一表面上，並將該晶片包覆於該平坦部、支撐部與基板所圍置而成之空間中，其中，該支撐部與該基板接觸之表面上係形成有至少一凹部，且該凹部之表面上係形成有至少一突起單元；

膠黏材料，係敷設於該散熱片之支撐部與該基板之第一表面間，以充填入該凹部中並包覆該突起單元之周圍；以及

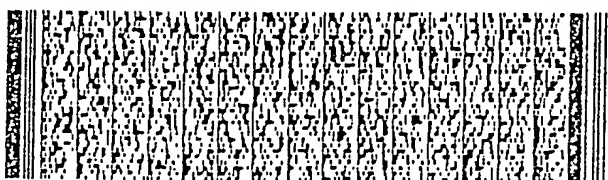
多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。

2. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部係為一凹槽。
3. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部係為一開口。
4. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係為一單一毛刺(Burr)。
5. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係為一雙勾毛刺。
6. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係為一整排式毛刺。



六、申請專利範圍

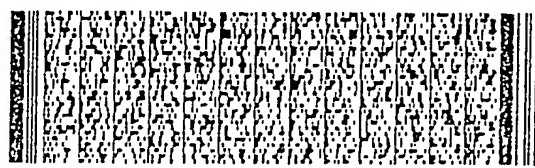
7. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係分別形成於該凹部上的兩相對內壁表面上。
8. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元之突起方向係朝向該基板之第一表面。
9. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係以一尖角沖壓頭(Punch)沖製(Stamp)而成。
10. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係以一水平沖壓頭(Punch)刮製而成。
11. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部之截面係為方形。
12. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部之截面係為V字型。
13. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部之截面係為半圓形。
14. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該凹部係以一沖壓頭(Punch)沖製(Stamp)而成。
15. 如申請專利範圍第1項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該晶片係藉由導電凸塊(Bump)而與該基板之第一表面電性連接。
16. 如申請專利範圍第15項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件復包括一填充於該導電凸塊周



六、申請專利範圍

圍的絕緣材料。

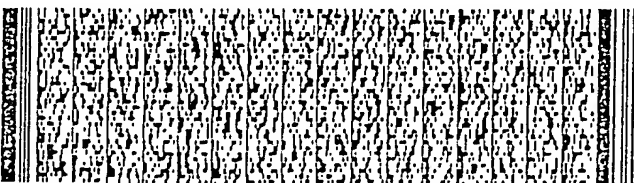
17. 如申請專利範圍第 1 項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件復包括一用以黏接該晶片與該散熱片之平坦部的導熱膠。
18. 如申請專利範圍第 1 項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件係為一覆晶式球柵陣列 (FCBGA) 半導體封裝件。
19. 一種具散熱片之半導體封裝件，係包括：
基板，係具有一第一表面與一相對之第二表面；
至少一晶片，係接置於該基板之第一表面上且電性連接至該基板；
散熱片，係具有一平坦部與自該平坦部邊緣延伸而出之支撐部，以藉該支撐部接置於該基板之第一表面上，並將該晶片包覆於該平坦部、支撐部與基板所圍置而成之空間中，其中，該支撐部未與該基板接觸之表面上係形成有至少一突起單元；
膠黏材料，係敷設於該散熱片之支撐部與該基板之第一表面間，以包覆於該突起單元之周圍；以及
多數錫球，係植接於該基板之第二表面上。
20. 如申請專利範圍第 19 項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係為一單一毛刺 (Burr)。
21. 如申請專利範圍第 19 項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係為一雙勾毛刺。
22. 如申請專利範圍第 19 項之具散熱片之半導體封裝件，



六、申請專利範圍

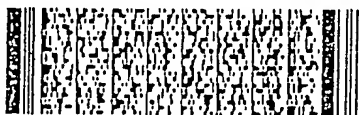
其中，該突起單元係為一整排式毛刺。

23. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係分別形成於該支撐部的內壁表面上，以容設於該用以包覆晶片之空間中。
24. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元之突起方向係朝向該基板之第一表面。
25. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係以一尖角沖壓頭(Punch)沖製(Stamp)而成。
26. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該突起單元係以一水平沖壓頭(Punch)刮製而成。
27. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該晶片係藉由導電凸塊(Bump)而與該基板之第一表面電性連接。
28. 如申請專利範圍第27項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件復包括一填充於該導電凸塊周圍的絕緣材料。
29. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件復包括一用以黏接該晶片與該散熱片之平坦部的導熱膠。
30. 如申請專利範圍第19項之具散熱片之半導體封裝件，其中，該半導體封裝件係為一覆晶式球柵陣列(FCBGA)

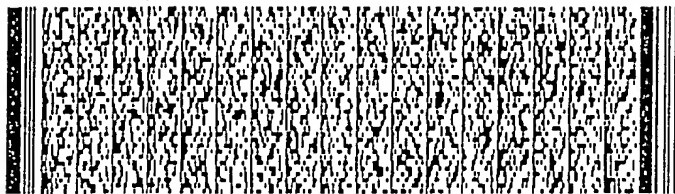


六、申請專利範圍

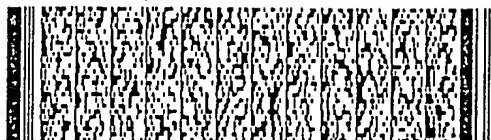
半 導 體 封 裝 件 。



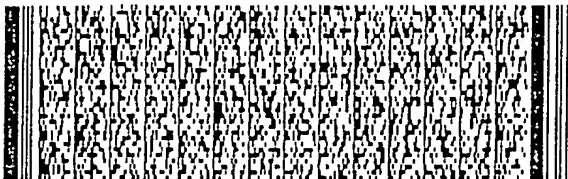
第 1/27 頁



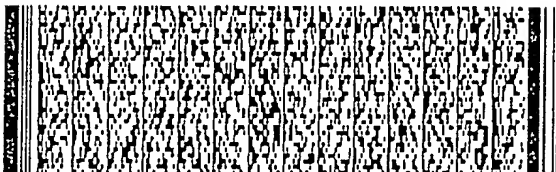
第 2/27 頁



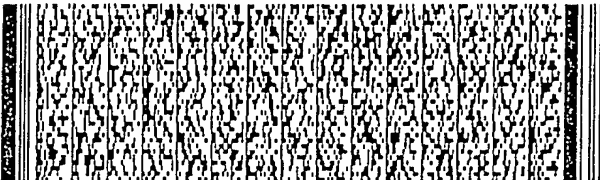
第 3/27 頁



第 3/27 頁



第 4/27 頁



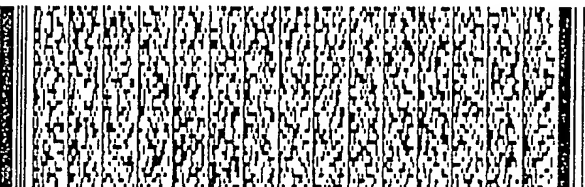
第 5/27 頁



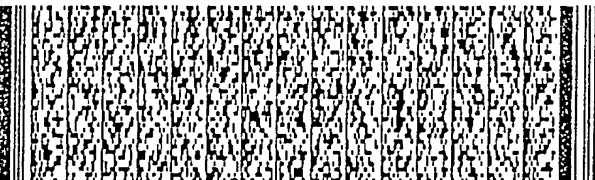
第 6/27 頁



第 7/27 頁



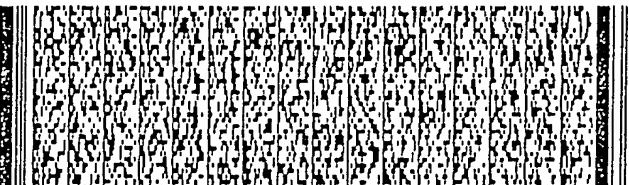
第 7/27 頁



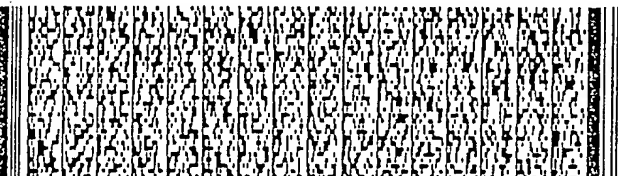
第 8/27 頁



第 8/27 頁



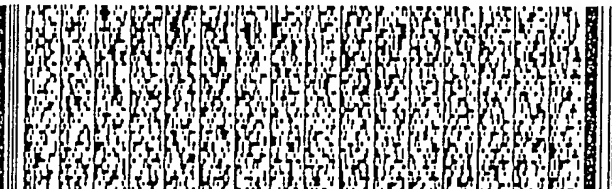
第 9/27 頁



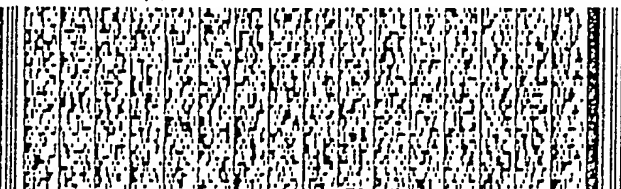
第 9/27 頁



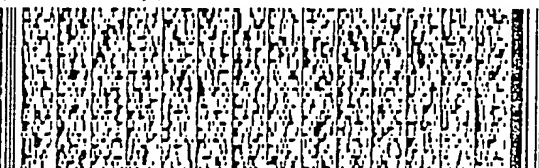
第 10/27 頁



第 10/27 頁



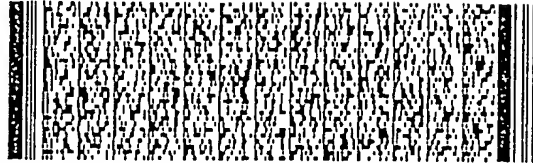
第 11/27 頁



第 11/27 頁



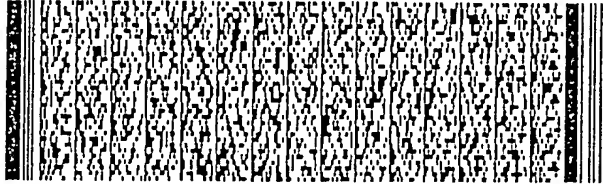
第 12/27 頁



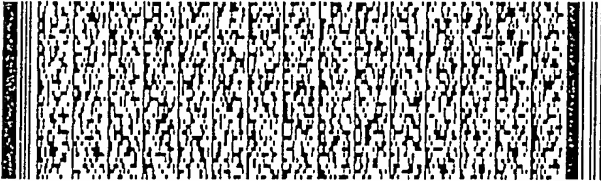
第 12/27 頁



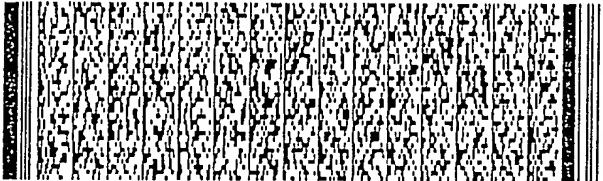
第 13/27 頁



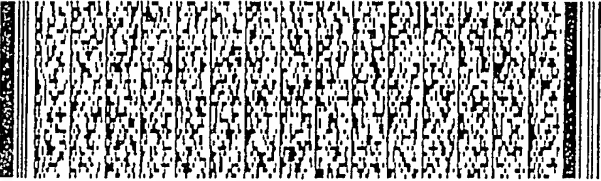
第 13/27 頁



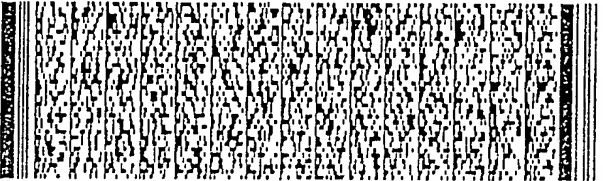
第 14/27 頁



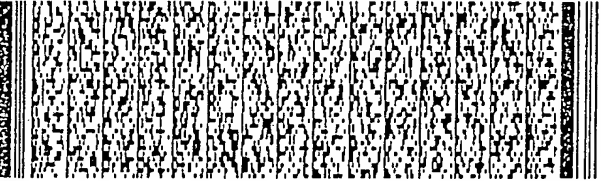
第 14/27 頁



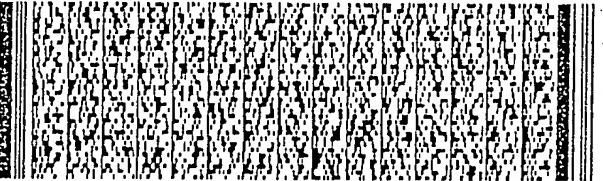
第 15/27 頁



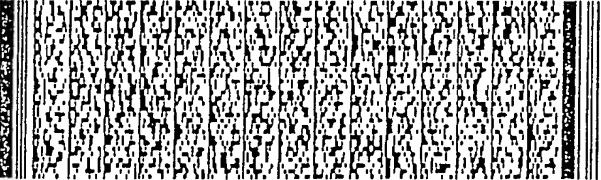
第 15/27 頁



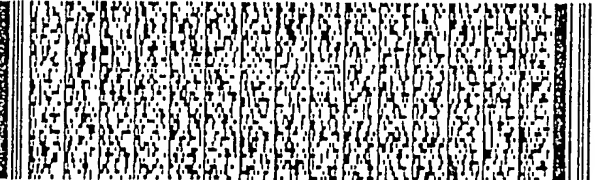
第 16/27 頁



第 16/27 頁



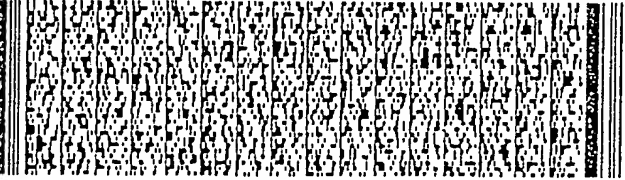
第 17/27 頁



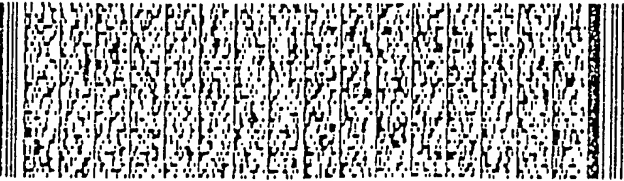
第 17/27 頁



第 18/27 頁



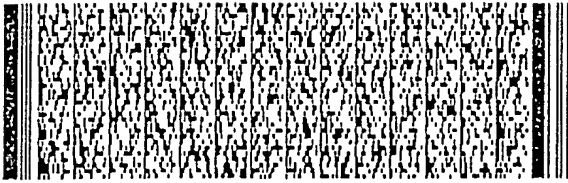
第 18/27 頁



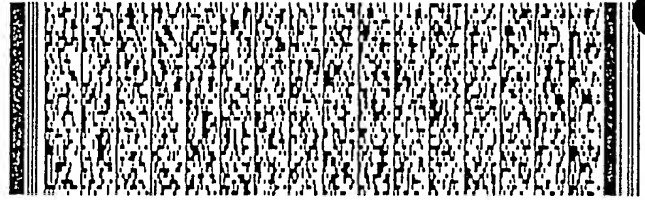
第 19/27 頁



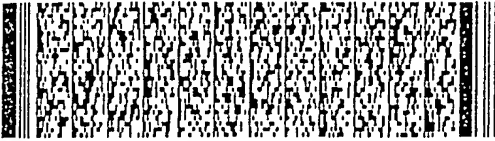
第 20/27 頁



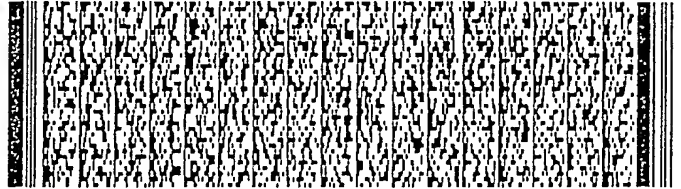
第 21/27 頁



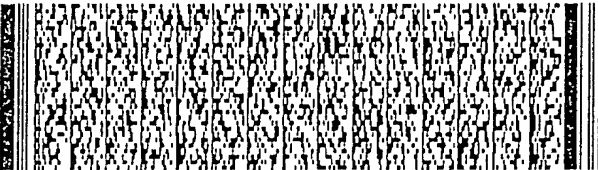
第 22/27 頁



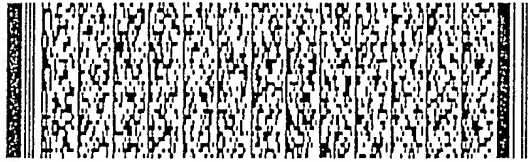
第 23/27 頁



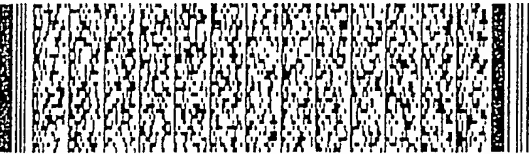
第 24/27 頁



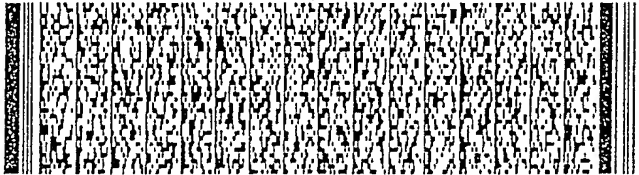
第 25/27 頁



第 25/27 頁

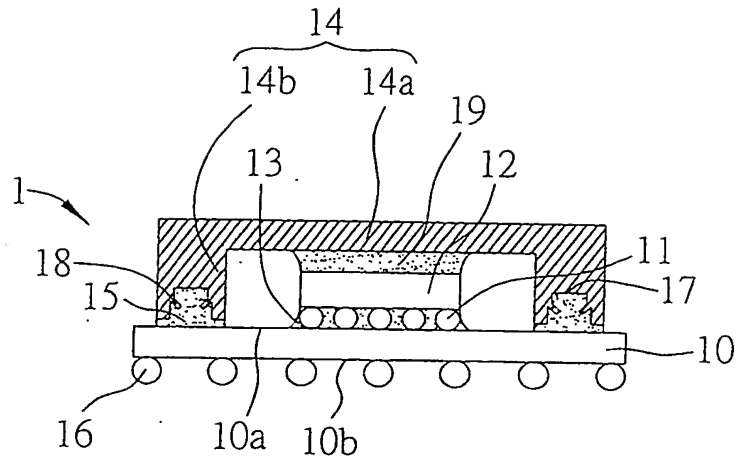


第 26/27 頁

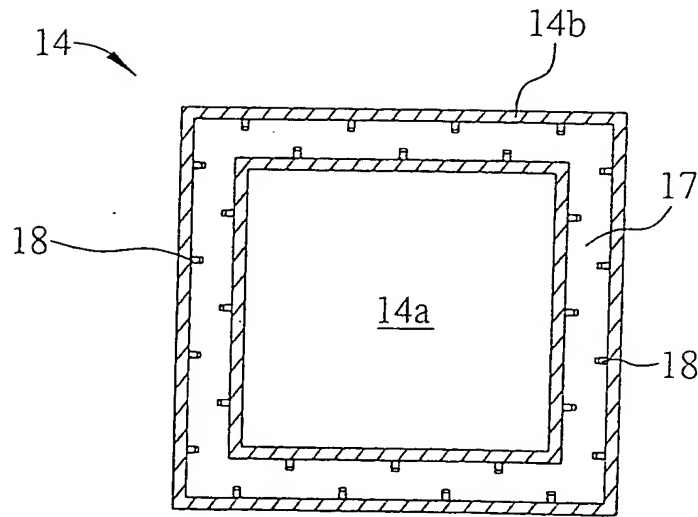


第 27/27 頁

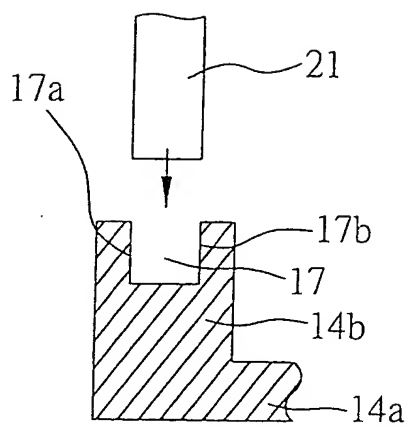




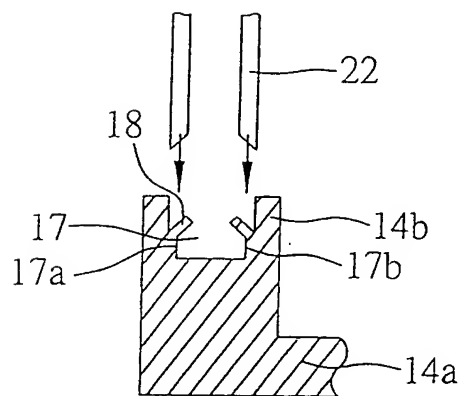
第 1A 圖 (代表圖)



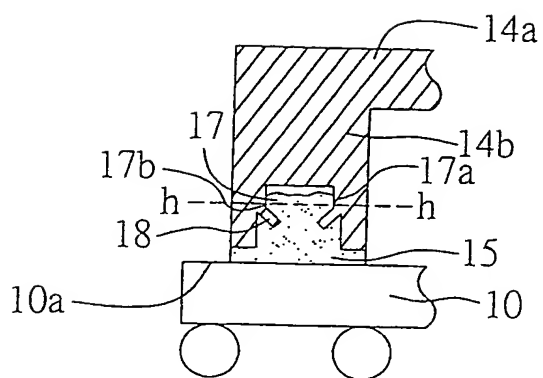
第 1B 圖



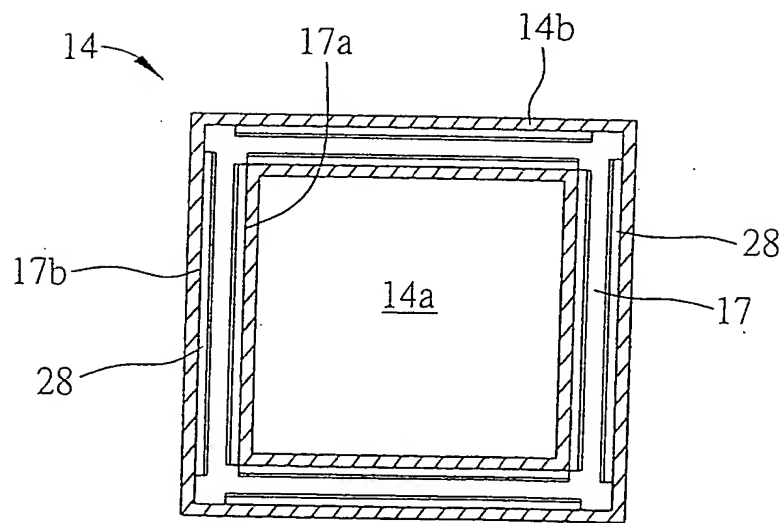
第 2A 圖



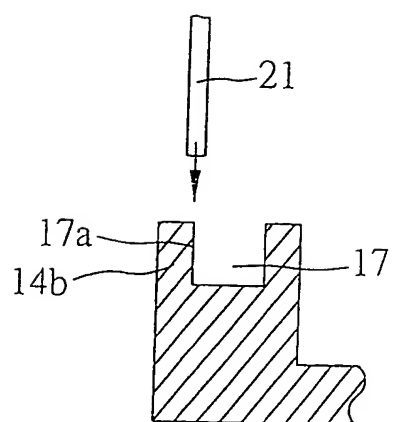
第 2B 圖



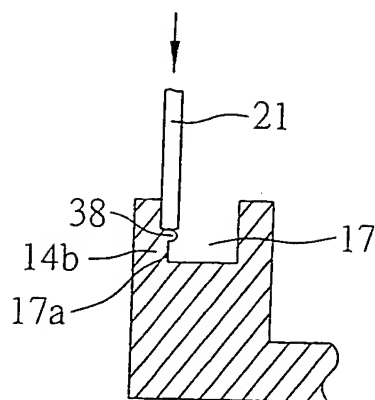
第 3 圖



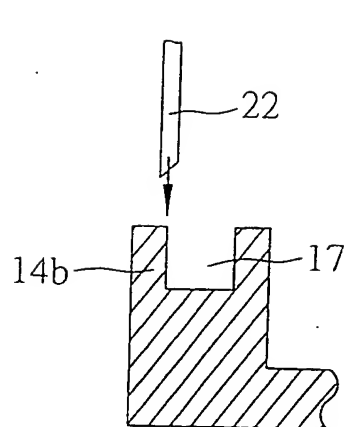
第 4 圖



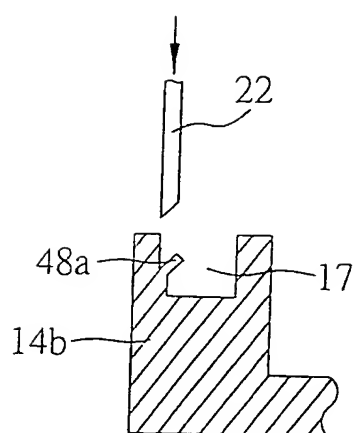
第 5A 圖



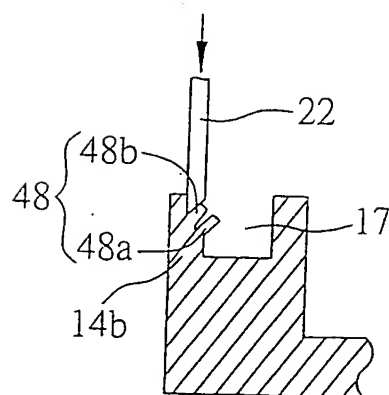
第 5B 圖



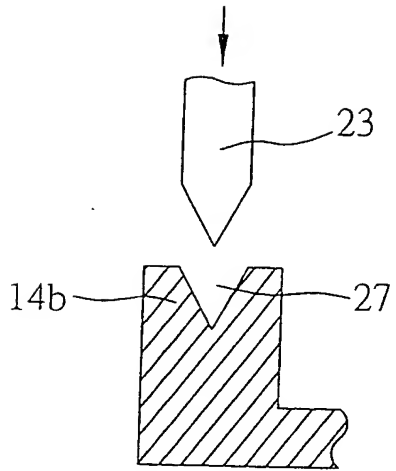
第 6A 圖



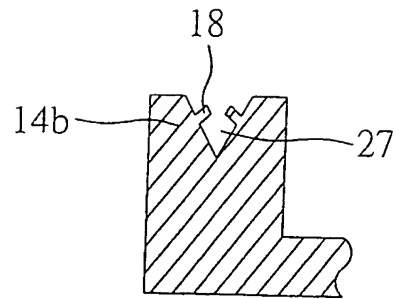
第 6B 圖



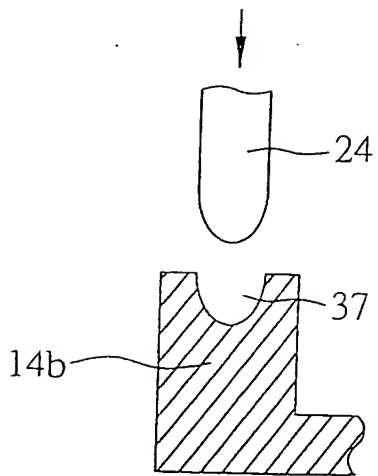
第 6C 圖



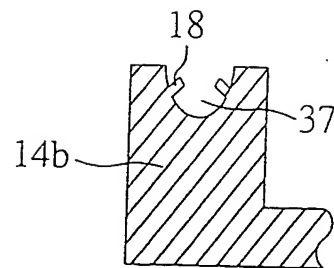
第 7A 圖



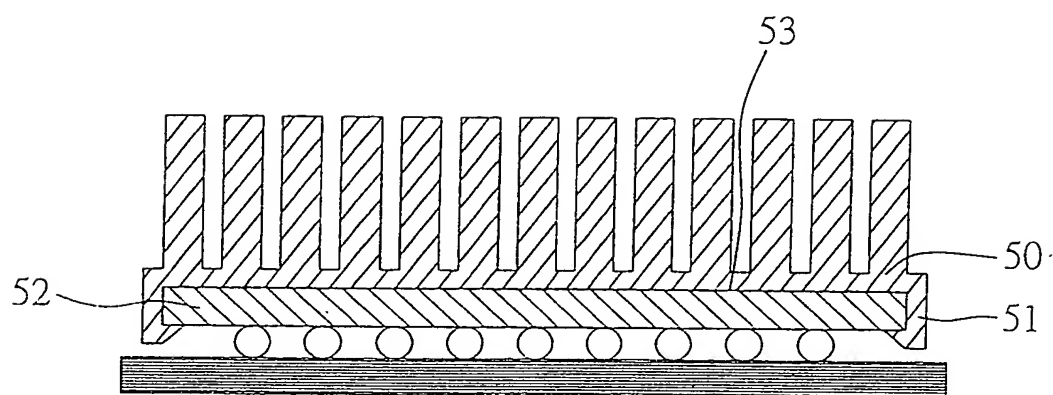
第 7B 圖



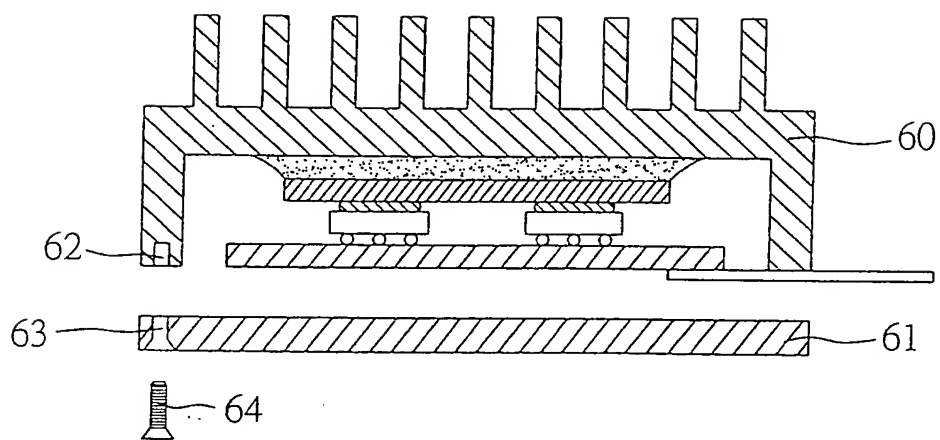
第 8A 圖



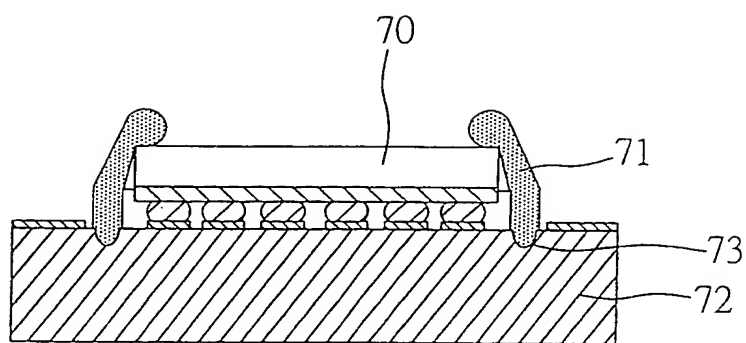
第 8B 圖



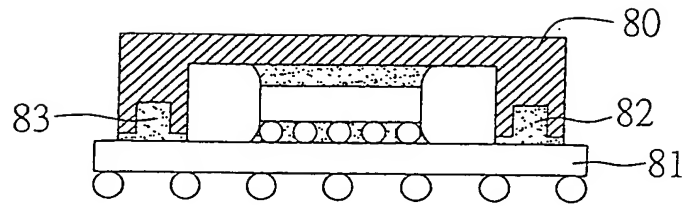
第 11 圖 (先前技術)



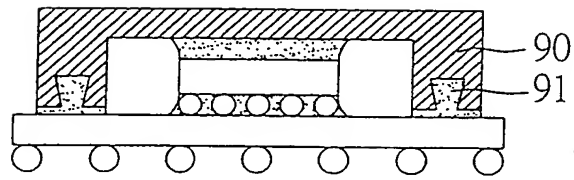
第 12 圖 (先前技術)



第 13 圖 (先前技術)



第 14 圖 (先前技術)



第 15 圖 (先前技術)